

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11068840 A

(43) Date of publication of application: 09 . 03 . 99

(51) Int. Cl

H04L 12/56
G06F 13/00

(21) Application number: 09217812

(22) Date of filing: 12 . 08 . 97

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(72) Inventor: MIYOSHI JUN
KOSEKI SHINYA

(54) METHOD AND DEVICE FOR ASSIGNING
RESOURCE AMOUNT

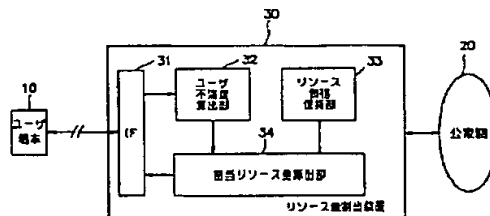
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the method and system for assigning resource amount by which the resource amount is assigned with excellent cost performance while satisfying a service quality requirement by the user.

SOLUTION: This resource amount assignment device 30 placed at an entrance of a public network 20 is provided with an interface section 31 for connection to a user terminal 10, a user unsatisfaction calculation section 32 that calculates unsatisfaction of the user with respect to service quality, a resource cost storage section 33 that manages the charge imposed on the occupancy of a network resource, and an assignment resource amount calculation section 34 that calculates an assigned resource amount based on the user unsatisfaction and the charge imposed on the resource amount, and a user relative service quality requirement by the user is received and a function to express the user unsatisfaction is decided. Then the assignment resource amount calculation section 34 decides the function expressing a required resource amount and the resource cost is received from the resource cost storage

section 33 and an optimum resource amount is calculated and informed to the user terminal 10 via the interface section 31.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



A US

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 6 8 8 4 0

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 3 月 9 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20 I 0 2 A
G 0 6 F 13/00	3 5 1	G 0 6 F 13/00 3 5 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平 9 - 217812

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 8 月 12 日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目 19 番 2 号

(72) 発明者 三好 潤

東京都新宿区西新宿三丁目 19 番 2 号 日本電信電話株式会社内

(72) 発明者 小関 伸也

東京都新宿区西新宿三丁目 19 番 2 号 日本電信電話株式会社内

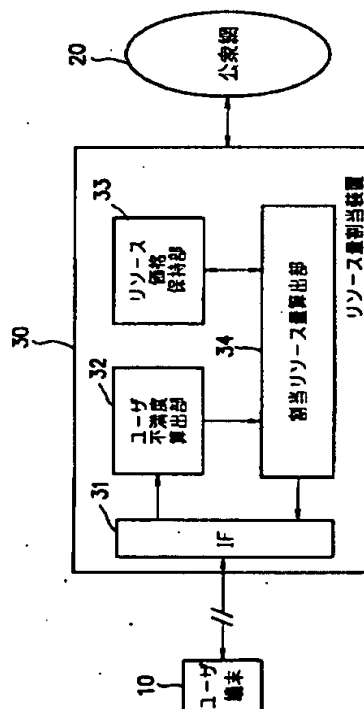
(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

(54) 【発明の名称】 リソース量割当方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 ユーザのサービス品質要求を満たしつつ、コストパフォーマンスよくリソース量を割り当てられる、リソース量割当方法及び装置を提供する。

【解決手段】 公衆網 20 の入口に位置するリソース量割当装置 30 は、ユーザ端末 10 との接続のためのインターフェース部 31 と、ユーザのサービス品質に対する不満足度を算出するユーザ不満足度算出部 32 と、ネットワークのリソースの占有に対して課される料金を管理するリソース価格保持部 33 と、ユーザ不満足度とリソース量に対して課される料金をもとに割当リソース量を算出する割当リソース量算出部 34 とを備え、インターフェース部 31 より、ユーザの相対的サービス品質要求を受け取り、ユーザ不満足度を表現する関数を決定する。次に、割当リソース量算出部 34 において、必要リソース量を表現する関数を決定し、リソースの価格をリソース価格保持部 33 より受け取った上で、最適なリソース量を算出し、インターフェース部 31 を介してユーザ端末 10 に通知する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定リンク容量をもつ伝送路よりなる公衆網にて、通信チャネルに対して、該チャネルの利用できる利用帯域を割り当てる、リソース量割当方法において、

通信コネクションを受け付けるときに、サービス品質に対するユーザの要求値を、サービス品質の過去の実績値をもとに予め定められたサービス品質の基準値に対する相対値として受け取り、

あるサービス品質を提供した場合のユーザの不満足度を、前記受け取ったサービス品質の要求値から推定し、前記推定した不満足度と帯域の占有に対して課される料金とのトレードオフを行って、最適な割り当て帯域を決定する、

ことを特徴とするリソース量割当方法。

【請求項 2】 サービス品質に対する不満足度と占有帯域に対して課される料金の積の総コネクションにおける平均値を、ユーザの不満足度と帯域の占有量に対して課される料金の尺度として最適化を行って、割り当て帯域を算出する、ことを特徴とする請求項 1 記載のリソース量割当方法。

【請求項 3】 固定リンク容量を持つ伝送路より成る公衆網にて、通信チャネルに対して、該チャネルの利用できる利用帯域を割り当てる、リソース量割当装置であって、

サービス品質に対するユーザの要求値を、サービス品質の過去の実績値をもとに予め定められたサービス品質の基準値に対する相対値として受け取る、ユーザ要求値受け取り手段と、

あるサービス品質を提供した場合のユーザの不満足度を、前記受け取ったサービス品質の要求値から推定し、前記推定した不満足度と帯域の占有に対して課される料金とのトレードオフを行って、最適な割り当て帯域を決定する割り当て帯域決定手段とを有する、

ことを特徴とするリソース量割当装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信コネクション確立時にユーザ毎に利用するリソース量を静的に割り当てる通信方式において、それぞれ異なるサービス品質要求を持つユーザへのリソース量の割当方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の技術は、ユーザのサービス品質に対する要求を、ネットワークにおける遅延やパケットロス率などの QOS パラメータで指定し、それらの値を基にユーザへの割り当てリソース量を算出して確保するものであった。このため、ユーザが想定する所望の品質でサービスを受けるには、ユーザまたはアプリケーションが要求するサービス品質をネットワークの QOS パラメータ

に適切にマッピングする必要がある、また、ネットワークで割り当てリソース量を算出する際、ユーザまたはアプリケーションの要求するサービス品質を満たすためにリソース量を確保した結果、ユーザに過大な料金負担を課す場合が生じる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ユーザが要求するサービス品質を提供する場合、ユーザまたはアプリケーションが要求するサービス品質をネットワークの QOS パラメータにマッピングする過程において、提供されるサービス品質を主観的に見た場合、必ずしも要求を満足するものになっていない場合が生じる。また逆に、要求に即したサービス品質を提供しようとするために多大なリソース量を割り当て、結果としてユーザに過大な料金負担を課してしまう場合が生じる。

【0004】本発明は、上記の問題点を解決するものであり、ユーザのサービス品質要求を満たしつつ、コストパフォーマンスよくリソース量を割り当てることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 記載のリソース量割当方法では、固定リンク容量をもつ伝送路よりなる公衆網にて、通信チャネルに対して、該チャネルの利用できる利用帯域を割り当てる、リソース量割当方法において、通信コネクションを受け付けるときに、サービス品質に対するユーザの要求値を、サービス品質の過去の実績値をもとに予め定められたサービス品質の基準値に対する相対値として受け取り、あるサービス品質を提供した場合のユーザの不満足度を、前記受け取ったサービス品質の要求値から推定し、前記推定した不満足度と帯域の占有に対して課される料金とのトレードオフを行って、最適な割り当て帯域を決定するようにした。また、請求項 2 では、請求項 1 記載のリソース量割当方法において、サービス品質に対する不満足度と占有帯域に対して課される料金の積の総コネクションにおける平均値を、ユーザの不満足度と帯域の占有量に対して課される料金の尺度として最適化を行って、割り当て帯域を算出するようにした。更に、請求項 3 記載のリソース量割当装置では、固定リンク容量を持つ伝送路より成る公衆網にて、通信チャネルに対して、該チャネルの利用できる利用帯域を割り当てる、リソース量割当装置であって、サービス品質に対するユーザの要求値を、サービス品質の過去の実績値をもとに予め定められたサービス品質の基準値に対する相対値として受け取る、ユーザ要求値受け取り手段と、あるサービス品質を提供した場合のユーザの不満足度を、前記受け取ったサービス品質の要求値から推定し、前記推定した不満足度と帯域の占有に対して課される料金とのトレードオフを行って、最適な割り当て帯域を決定する割り当て帯域決定手段とを有するようにした。

【0006】この様に、サービス品質の要求の発行に相対的尺度を導入し、サービス品質の過去の提供実績を基にユーザより相対的に要求を受け取り、また、その要求を基にサービス品質に対するユーザの不満足度と占有リソースに対する料金を関数形で表現し、その積が最小となるリソース量を割り当てることにより、ネットワークを利用するユーザの主観的なサービス品質要求に基づいたサービスを提供することが可能となる。また、ユーザへの過大なリソース割当を回避することが可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下に本発明の一実施形態について図を用いて説明する。図1に本発明におけるサービス提供過程を、図2に従来技術におけるサービス提供過程を、図3に本発明におけるサービス品質要求の発行方式例を、図4に従来技術におけるサービス品質要求の発行方式例を、図5に本発明における評価尺度の例を、図6に本発明装置の実施形態を示すブロック図を示す。

【0008】本発明は、固定リンク容量をもつ伝送路を利用して通信を行い、割当リソース量のセッション中の動的な変更は行わないことを前提とする。図1に示す通信サービスの提供過程において、本発明では、ユーザの要求を過去に提供されたサービス品質の実績との比較の形で相対的にユーザの要求を表現することとする。これにより、ユーザがサービス品質の主観評価結果を容易に*

$$Q = \begin{cases} Q_d, & \text{(いつもと同じ)} \\ \min\{Q_d + QIF, \text{サービス品質グレードの上限}\}, & \text{(いつもより少し良く)} \\ \max\{Q_d - QDF, \text{サービス品質グレードの下限}\}, & \text{(いつもより少し悪く)} \\ \min\{Q_d + 2QIF, \text{サービス品質グレードの上限}\}, & \text{(いつもよりかなり良く)} \\ \max\{Q_d - 2QDF, \text{サービス品質グレードの下限}\}, & \text{(いつもよりかなり悪く)} \end{cases}$$

と表される。サービス品質グレードの数はあらかじめ決めておくものとし、QIF、QDFの値は、想定するサービス品質のグレードの数、アプリケーションの特質、ユーザの嗜好等によってあらかじめ決めておく。アプリケーション利用終了時に今回提供されたサービス品質グレードをデフォルトグレードとして更新するか否かをユーザが判断を下す。

【0012】この方法では、ユーザは過去に提供されたサービスとの比較によってのみ、サービス品質のグレードを指定すればよい。図4に示す従来技術における要求の発行方法のようにQOSパラメータを意識する必要がなく、要求グレードを明確化しやすいという特徴がある。

【0013】次に、ユーザの主観評価値で要求を受け取ったのち、ネットワーク側では、その要求を満たすサービスを提供するために必要な割当リソース量を算出する※

*次回にフィードバックすることが可能となる。

【0009】これに対し、従来技術では、図2に示すように、ユーザのサービス品質に対する要求と提供されたサービス品質に対する主観評価結果の連携が取れていないため、必ずしもユーザの所望するサービス品質が提供されるとは限らない。

【0010】次にサービス品質要求の発行法について説明する。サービス品質の要求時は、ユーザは、デフォルトとなるグレード（以下、デフォルトグレードと呼ぶ）を過去の利用経験等を基に設定しておき、図3に示すようにそれに対する差分によって要求を表現するものとする。すなわち、要求するサービス品質のグレードを、デフォルトグレードを基準に「いつもと同じ」、「いつもより良く／悪く」などのように相対的に指定する。

【0011】このとき、各ユーザの持つデフォルトとは異なるグレードをユーザが希望する場合に、ユーザの指定するサービス品質グレードを上下させるパラメータ、QIF（QOS Increase Factor）およびQDF（QOS Decrease Factor）を利用する。（図3の例では、QIF=1、QDF=2としている。）これにより、ユーザが期待しているサービス品質グレードQは、例として、各ユーザの持つデフォルトグレードQdを用いて、

【数1】

※処理を行う。ただし、各ユーザの要求を完全に満たすようにリソースを割り当てることは、リソースがユーザの満足度に与える影響を考慮すると、リソースの過剰割当となる危険性があるため、ユーザにとってコストパフォーマンスのよい割当となっているとは限らない。本発明では、サービス品質に対するユーザの満足度と、占有するリソース量に対して課される料金負担との間のトレードオフを考慮することによって、以下に示すようにユーザ要求に見合ったリソース量の割当を行う。

【0014】本発明では、リソース割当のための尺度として、サービス品質に対するユーザの不満足度と占有リソース量にともなう料金の積を全コネクションで平均したものを「ネットワーク不快指数（NDI：Network Discomfort Index）（図5）」として定義する。

【0015】すなわち、

【数2】

$$\text{ネットワーク不快指数} = \frac{1}{\text{コネクション数}} \sum \left\{ \left(\frac{\text{サービス品質に}}{\text{対する不満度}} \right) \times \left(\frac{\text{占有リソース量}}{\text{にともなう料金}} \right) \right\}$$

とする。

【0016】ネットワーク不快指数を小さくするようなポリシーでユーザにリソースを割り当てることによって、ユーザの要求を満たしつつコストパフォーマンスのよいサービスの提供を行うことが可能である。

【0017】「サービス品質に対する不満度」とは、ユーザの事前期待に対する達成度であると考えられる。つ＊

$$\text{サービス品質に対する不満度} = f \left(\frac{\text{提供サービス品質の主観評価値}}{\text{ユーザ期待サービス品質の主観評価値}} \right)$$

——(2)

ここで、主観評価値とは、サービス品質に対するユーザの主観評価のグレードを意味しており、数値が大きいほど品質が良いことを表すものとする。また、ユーザ期待サービス品質の主観評価値とは、コネクション要求時にユーザが相対的に発するものであり、提供サービス品質の主観評価値とは、リソースを割り当てた結果決定する主観評価値である。

【0019】主観的サービス品質の評価法として、従来技術において、複数の被験者の5段階の平均評点(MOS: Mean Opinion Score)で表す手法が存在し、これを用いてサービス品質をグレード化して指定することも可能である。ただし、この手法では、各ユーザの要求するグレードを正確に表すには不十分である。これに対して、本発明は、ユーザからの要求発行時の尺度として、当該ユーザが過去に実際に享受したサービス品質をもと※

＊まり、ユーザが事前に期待した主観的なサービス品質と、実際に提供されたサービス品質に対する主観的評価との対比によって決定されるため、サービス品質に対する不満度を以下のように定義する。

【0018】

【数3】

※に相対的にサービス品質のグレードを指定し、過去の履歴を参照して自動的に要求サービス品質を特定するものであり、ユーザの期待に合致した要求を発行することが可能である。また、このときのサービス品質のグレード数は、複数メディアを扱う、品質による差異が顕著に現れるようなサービスでは多く、一方、単一メディアを扱う、品質による差異が比較的大きく現れないサービスにおいては、少なく用意することによって、ユーザの要求に応じたグレードを容易に特定することが可能である。

【0020】(2)式中の関数 f の形について、ユーザの心理として一般に、事前の期待に達していないと不満感が急増するのに対して、事前の期待を上回っていれば、その度合に関わらず満足感はさほど大きくならないことから、

【数4】

$$f(x) = \frac{\beta}{x^\alpha}$$

の形で近似するものとする。

【0021】一方、要求されたサービス品質の主観評価値を満たすために必要な占有リソース量は、要求レベルが高くなるにつれ、指数関数的に増大する。よって、必要な占有リソース量を表す関数 g は、

【数5】

$$g(x) = r e^{x^{\gamma}}$$

の形で近似するものとする。料金は、占有リソース量に比例して課金されると仮定し、以下では、料金の代わりに占有リソース量を用いる。

★

$$NDI = \frac{1}{n} \sum_i (UDI_i \cdot BW_i) = \frac{1}{n} \sum_i \left(\frac{\beta_i}{x_i^{\alpha_i}} \cdot r_i e^{\delta_i x_i^{\gamma_i}} \right) \quad \text{——(3)}$$

と書き表される。

【0023】よって、 $\min NDI$ となるようにサービスを提供するため、ユーザからのコネクション受付時に、各々に対して、サービス品質に対するユーザ不快度と占☆

30★【0022】次に、ネットワーク不快指数を最小にするリソース量の割当方法を示す。 UDI_i をコネクション i のサービス品質に対するユーザ不快度、 E_i をコネクション i の期待サービス品質の主観評価値、 R_i をコネクション i への提供サービス品質の主観評価値、 BW_i をコネクション i の占有リソース量、 n を総コネクション数、 $x_i = R_i / E_i$ とおくと、ネットワーク不快指数 NDI は、

【数6】

☆有リソース量の積を最小化するリソース量を算出し、割当を行う。すなわち、コネクションを要求する各ユーザに対して、

【数7】

$$h_i(x_i) = UDI_i \cdot BW_i = \frac{\beta_i}{x_i^{\alpha_i}} \cdot r_i e^{\delta_i x_i^{\gamma_i}} \quad \text{——(4)}$$

を最小化する x_i を求め、そのときの BW_i をユーザに割り当てるものとする。(4)式は、 $x_i = \alpha_i / \delta_i$ において最小となるため、

【数 8】

$$BW_i = r_i e^{\alpha_i} \quad \text{---(5)}$$

が、割り当てるべきリソース量である。

【0024】図 6 は、本発明装置の実施形態を示すブロック図である。この実施形態では、公衆網に接続されたユーザ端末 10（図では簡単のため一つのみ示す）が固定リンク容量の伝送路を持つ公衆網 20 を介して通信を行う。公衆網 20 の入口に位置するリソース量割当装置 30 は、ユーザ端末 10 との接続のためのインターフェース部 31 と、ユーザのサービス品質に対する不満度を算出するユーザ不満度算出部 32 と、ネットワークのリソースの占有に対して課される料金を管理するリソース価格保持部 33 と、ユーザ不満度とリソース量に対して課される料金をもとに割り当てるリソース量を算出する割り当てるリソース量算出部 34 とを備える。リソース量割当装置 30 は、インターフェース部 31 より、ユーザの相対的サービス品質要求を受け取り、ユーザ不満度を表現する関数を決定する。次に、割り当てるリソース量算出部 34 において、必要リソース量を表現する関数を決定し、リソースの価格をリソース価格保持部 33 より受け取った上で、最適なリソース量を算出し、インターフェース部 3

1 を介してユーザ端末 10 に通知する。

【0025】以上のようなユーザへのリソース量割当を行った結果、従来技術に比べて、サービス品質、およびコストの両面から、ユーザに高い満足度を与える通信サービスを提供することが可能となる。

【0026】

【発明の効果】以上で説明したように本発明では、ネットワークを利用するユーザの主観的な品質要求に基づいたサービスを提供することが可能となる。また、ユーザへの過大なリソース割当を回避することが可能となることにより、ユーザに対してコストパフォーマンスのよいリソース量の割当ができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明におけるサービス提供過程の説明図

【図 2】従来技術におけるサービス提供過程の説明図

【図 3】本発明におけるサービス品質要求の発行方式の一例を示す図

【図 4】従来技術におけるサービス品質要求の発行方式の一例を示す図

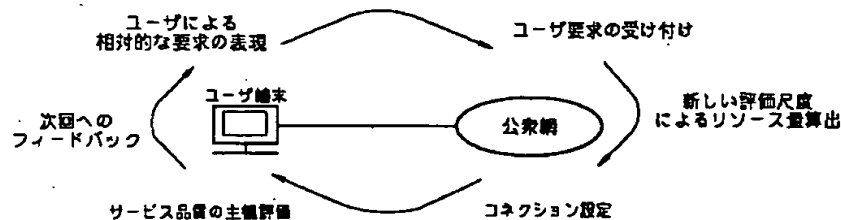
【図 5】本発明における評価尺度の例を示す図

【図 6】本発明装置の一実施形態を示すブロック図

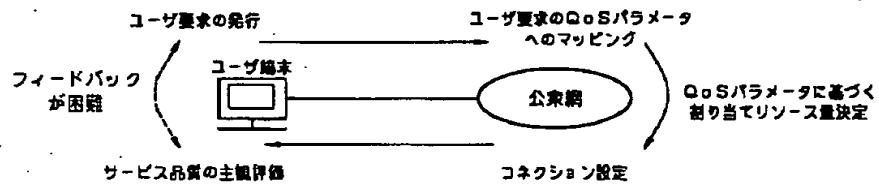
【符号の説明】

10…ユーザ端末、20…公衆網、30…リソース量割当装置、31…インターフェース部、32…ユーザ不満度算出部、33…リソース価格保持部、34…割り当てるリソース量算出部。

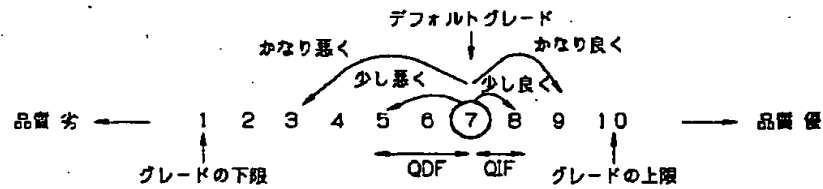
【図 1】



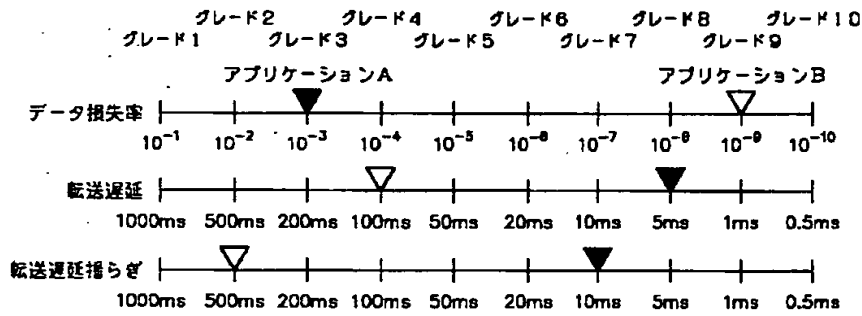
【図 2】



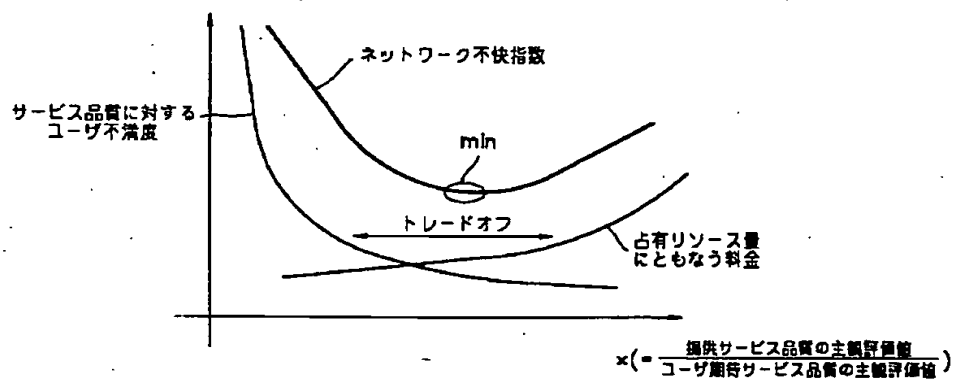
【図 3】



【図4】



【図5】



【図 6】

